

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-080015

(43)Date of publication of application : 22.03.1996

(51)Int.Cl.

H02K 15/03

H02K 1/27

(21)Application number : 06-208343

(71)Applicant : MEIDENSHA CORP

(22)Date of filing : 01.09.1994

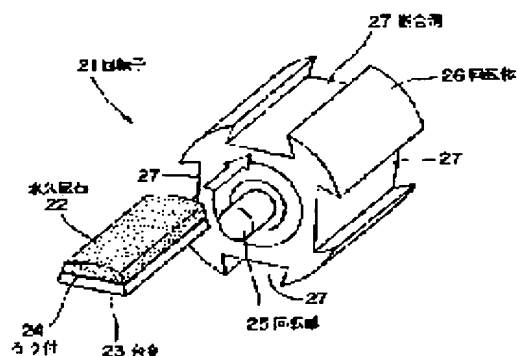
(72)Inventor : OYAMADA KENSHIROU

(54) ELECTRIC ROTARY MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to constitute a high-strength rotor with a simple facility by fixing a permanent magnet to a base metal by brazing and forming a rotor by fitting the base metal to a recessed portion on the outer peripheral surface of a rotating body provided in one united body to its rotating shaft.

CONSTITUTION: A plate-shaped permanent magnet 22 is fixed to a plane portion of a plate-shaped alloy 23 by brazing 24 in the same manner. On the other hand, a rotating body 26 constituting the main part of the rotor 21 is formed in one united body with the rotating shaft 25, and fitting grooves 27 are formed on this rotating body 26 along the shaft direction at the positions equally divided into 4 in the peripheral direction. And a joined member by brazing 24 between the base metal 23 and permanent magnet 22 is shrinkage fit to a fitting groove 27 having a trapezoid cross section formed to the rotating body 26 and then magnetized. That is, the rotating body 26 is heated and expanded, a member of combined permanent magnet 22 and base metal 23 is inserted to the fitting groove 27 and cooled off at normal temperature, and the rotating body 16 is shrunk and strongly tightened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

JP-8-80015A

[0012]

[Embodiment] Referring now to the drawings, embodiments of the invention will be described in detail.

[0013] Fig. 1 shows an exploded perspective view of a rotor of a rotating electrical machine according to an embodiment of the invention, and Fig. 2 shows a perspective view of the rotor to which permanent magnets are fixed.

[0014] As shown in Figs. 1 and 2, in a rotor 21 of the embodiment incorporated into the rotating electrical machine (not shown), a plate-shaped permanent magnet 22 is fixed to a plane portion of a plate-shaped metal base 23 by brazing 24. In the permanent magnet 22 and the metal base 23 which are connected to each other, both side faces are inclined and the side onto which the permanent magnet 22 is fixed is formed narrower. On the other hand, a rotating body 26 constituting a main portion of the rotor 21 is integrally formed in a rotating shaft 25. In an outer peripheral surface of the rotating body 26, fitting grooves 27 are formed along a shaft direction at positions in which a circumference is equally divided into four. In the fitting groove 27, as with the permanent magnet 22 and the metal base 23, the both side faces are inclined and the opening side is formed narrower. The permanent magnet 22 and the metal base 23 connected to each other are fixed and held in the fitting groove 27

by shrink-fitting.

[0015] Silver solder (BAg-1, silver-copper-cadmium alloy, melting point is 653 °C) is used as the brazing 24 which fixes the permanent magnet 22 to the metal plate 23, and WELFLUX 112 (commercial name, product of Welding Rod Co. Ltd) is used as flux. Since the permanent magnet 22 is easy to rust, the permanent magnet 22 to which nickel plating is performed is used. When pure iron having high saturation magnetic flux density is used as the metal base 23, performance is further improved.

[0016] In the brazing 24, the flux is applied onto the connected surfaces of the permanent magnet 22 and the metal base 23 having trapezoidal cross-sections, and the brazing is manually performed by burner heating. The composite material of the permanent magnet 22 and the metal base 23 is fitted into the fitting groove 27 having the trapezoidal cross-section, which formed in the outer peripheral surface of the rotating body 26, by the shrink-fitting. Then, the magnetizing is performed. Namely, the rotating body is expanded by heating to insert the composite material of the permanent magnet 22 and the metal base 23 into the fitting groove 27, and the rotating body 26 is cooled to room temperature, which shrinks the rotating body 26 to fasten the composite material. Therefore, the rotating body 26 and the composite material are fixed to each other.

[0017] Fig. 3 shows a perspective view of a rotor of a rotating electrical machine according to another embodiment of the

invention. As shown in Fig. 3, in a rotor 31 of another embodiment, a plate-shaped permanent magnet 32 is fixed to a plane portion of a plate-shaped metal base 33 by the brazing 24. In the metal base 33 to which the permanent magnet 32 is fixed, both side faces are inclined and the side onto which the permanent magnet 32 is fixed is formed narrower. On the other hand, a rotating body 36 constituting the main portion of the rotor 31 is integrally formed in a rotating shaft 35. In the outer peripheral surface of the rotating body 26, fitting grooves 37 are formed along the shaft direction at the positions in which the circumference is equally divided into four. In the fitting groove 37, as with the metal base 33, the both side faces are inclined and the opening side is formed narrower. The metal base 33 to which the permanent magnet 32 is fixed is fitted and held in the fitting groove 37 by the shrink-fitting.

[0018] Thus, in the embodiments, the rotors 21 and 31 of the rotating electric machine have the configurations in which the permanent magnets 22 and 32 are fixed to the metal bases 23 and 33 by the brazing 24 and 34 and the metal bases 23 and 33 are fitted and fixed in the fitting grooves 27 and 37 formed in the outer peripheral surfaces of the rotating bodies 26 and 36 by the shrink-fitting. Accordingly, the rotors 21 and 31 having high strength can be formed using simple and inexpensive tools.

[0019] The rotor constituting the rotating electrical machine of the invention is not limited to the above embodiments. For

example, the shapes of the permanent magnets 22 and 32 and metal bases 23 and 33, the number of the permanent magnets 22 and 32 and metal bases 23 and 33, and the positions to which the permanent magnets 22 and 32 and metal bases 23 and 33 are fixed to the rotating body 26 and 36 may appropriately be set according to the specifications of the rotating electrical machine.

[0020]

[Effect of the Invention] As described in detail above by citing the embodiments, according to the rotating electrical machine of the invention, the rotor is formed such that the permanent magnet is fixed to the metal base by the brazing and the metal base is fitted into a recess in the outer peripheral surface of the rotating body provided integrally in the rotating shaft. Therefore, the permanent magnet can be fixed to the metal base by the brazing which is of the simple and inexpensive tools. Further, cracking of the permanent magnet can be prevented, and the high-strength and high-durability rotor which endures centrifugal force during high-speed rotation can be formed. As a result, performance of the rotating electrical machine can be improved.

Fig. 1 is an exploded perspective view showing a rotor of a rotating electrical machine of an embodiment.

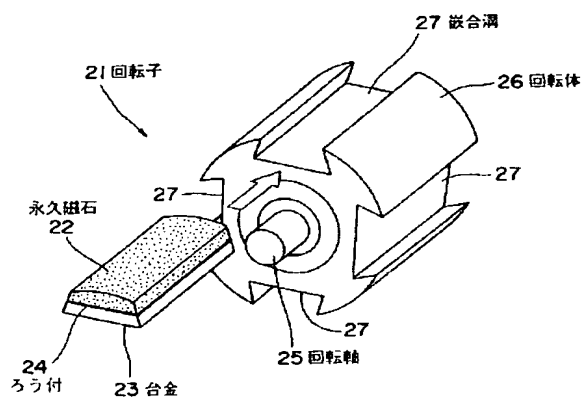
Fig. 2 is a perspective view showing the rotor of the embodiment.

Fig. 3 is a perspective view showing the rotor of another

embodiment.

Fig. 4 is a schematic sectional view showing a general rotating electrical machine.

(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒形状のフレームの内面に固定子コイルを有する円筒形状の固定子鉄心が装着されて固定子が構成される一方、前記フレームに軸受を介して回転自在に支持された回転軸に前記固定子鉄心と所定の隙間を介して回転子鉄心が固定されて回転子が構成された回転電機において、永久磁石がろう付けによって台金に固着され、該台金が前記回転軸に一体に設けられた回転体の外周面に形成された凹部に嵌着されて前記回転子が形成されたことを特徴とする回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、回転電機に関し、特に、回転子を形成する永久磁石の固着方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図4に一般的な回転電機の概略断面を示す。図4に示すように、回転電機11において、円筒形状をなすフレーム12の軸方向前後には一対の円板形状をなすブラケット13、14が取付けられて外被が構成され、このフレーム12の内面には固定子コイル15を有する円筒形状の固定子鉄心16が装着されている。一方、回転軸17は一対のブラケット13、14に軸受18、19を介して回転自在に支持されており、この回転軸17には固定子鉄心16の内面と所定の隙間をあけて回転子鉄心20が固定されている。

【0003】このような従来の回転電機11において、回転軸17に回転子鉄心20が固定されて構成される回転子は、回転子鉄心20として永久磁石が回転軸17と一体の回転体に固着されて構成されている。図5乃至図8に回転電機に用いられる従来の回転子の概略を示す。

【0004】図5に示すように、この回転子101において、回転軸102と一体の回転体103の外周面に周方向4分割された永久磁石104が位置し、この永久磁石104の外周部に細径のバインド線105を巻き付けることにより、永久磁石104を回転体103に固着している。また、図6に示すように、回転子111において、回転軸112と一体の回転体113の外周面に周方向4分割された永久磁石114が位置し、この隣接する永久磁石114の端部同士を楔115及びボルト116によって押え、永久磁石114を回転体113に固着している。更に、図7に示すように、回転子121において、回転軸122と一体の回転体123の外周面に周方向2分割された永久磁石124が位置し、この永久磁石124の外周部に広幅の非磁性金属バンド125を巻き、この非磁性金属バンド125を楔126及びボルト127によって押え、永久磁石124を回転体123に固着している。

【0005】ところが、このような回転電機における従来の回転子にあっては、種々の問題があった。即ち、図5に示す回転子101では、回転体103の外周面に位

置した永久磁石104の外側をバインド線105により巻いてこの永久磁石104を回転体103に固着している。そのため、この回転子101を前述した回転電機11に組付けた場合、バインド線105の分だけ回転子101（永久磁石104）と固定子鉄心16との空隙が大きくなり、回転電機11の性能が低下してしまうという問題がある。また、図7に示す回転子121では、回転体123の外周面に位置した永久磁石124の外側を非磁性金属バンド125により巻いてこの永久磁石124を回転体123に固着しており、回転子101と同様に、回転子121と固定子鉄心16との空隙が大きくなり、回転電機11の性能が低下してしまう。

【0006】更に、図6に示す回転子111では、回転体113の外周面に位置した永久磁石114の端部同士を楔115及びボルト116で押えてこの永久磁石114を回転体113に固着している。この場合、永久磁石114と楔115、あるいは永久磁石114と回転体113とが互いに密着していなければならず、永久磁石114を隙間なく回転子111に固着するためにボルト116を締め込むと、永久磁石114に割れが発生することがある。また、このような回転子111の回転時に作用する加速度は、例えば、回転子の直径が0.135m、回転数が8500回/分のときには5400Gとなる。そして、使用する永久磁石の寸法が厚さ5mm、幅25mm、長さ100mmとすると、永久磁石に生じる曲げの引張り側応力は73MPaとなり、これは永久磁石の曲げ強度と同程度である。即ち、回転子111では、回転子と固定子との空隙を小さくすることはできるが、高速回転で永久磁石の曲げ応力が曲げ強度を上回って、使用に耐え得ることができなくなってしまう。

【0007】そこで、図8に示すように、回転子131において、回転軸132と一体の回転体133の外周面に周方向4等分して嵌合溝134を形成し、各嵌合溝134に永久磁石135を接着剤136に接着したものがある。そして、この回転子131と同様のものとして、特開平6-105504号公報に開示されたものがある。これは接着剤136の代わりに両者の界面を拡散接合を行って永久磁石を回転体の嵌合溝に固着することで回転子を構成するものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した回転子131にあっては、接着剤136の老化等によって回転体133と永久磁石135とが剥離を生じてしまう。この場合、回転体133と永久磁石135とが剥離を生じて、永久磁石135は嵌合溝134の傾斜した側面部にて楔作用により保持されている。しかし、この保持状態では、前述した回転子111と同様に、高速回転で永久磁石の曲げ応力が曲げ強度を上回って、使用に耐えられなくなってしまうという問題がある。また、特開平6-105504号公報に開示された回転子にあって

ては、回転体と永久磁石との固着に拡散接合法を用いており、両者の固着強度が高いものの、高価な設備を必要とし、製造コストが上昇してしまうという問題がある。

【0009】本発明はこのような問題を解決するものであって、簡単且つ安価な設備で強度及び耐久性の高い回転子を有する回転電機を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するための本発明の回転電機は、円筒形状のフレームの内面に固定子コイルを有する円筒形状の固定子鉄心が装着されて固定子が構成される一方、前記フレームに軸受を介して回転自在に支持された回転軸に前記固定子鉄心と所定の隙間を介して回転子鉄心が固定されて回転子が構成された回転電機において、永久磁石がろう付けによって台金に固着され、該台金が前記回転軸に一体に設けられた回転体の外周面に形成された凹部に嵌着されて前記回転子が形成されたことを特徴とするものである。

【0011】

【作用】永久磁石がろう付けによって台金に固着され、この台金が回転軸に一体に設けられた回転体の凹部に嵌着されて回転子が形成されたことで、簡単な設備で強度の高い回転子を構成でき、回転電機の性能を向上できる。

【0012】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例を詳細に説明する。

【0013】図1に本発明の一実施例に係る回転電機の回転子の分解斜視、図2に永久磁石が固着された回転子の斜視を示す。

【0014】図1及び図2に示すように、図示しない回転電機に組付けられる本実施例の回転子21において、板形状の永久磁石22は同じく板形状の台金23の平面部にろう付け24によって固着されている。互いに結合された永久磁石22及び台金23は両側面が傾斜しており、永久磁石22が固着された側が狭幅となっている。一方、回転軸25には回転子21の主要部を構成する回転体26が一体に形成され、この回転体26の外周面には周方向4等分された位置に軸方向に沿って嵌合溝27が形成されている。この嵌合溝27は、永久磁石22及び台金23と同様に、両側面が傾斜して開口側が狭幅となっている。そして、互いに結合された永久磁石22及び台金23はこの回転体26の嵌合溝27に焼きばめによって嵌着保持されている。

【0015】永久磁石22を台金23に固着するろう付け24には、銀ろう（BAg-1、銀-銅-亜鉛-カドニウム台金、融点653℃）を使用し、フラックスはステンレス鋼用のウエルフラックス112（商品名、ウエルディングロッド社製）を使用する。また、永久磁石22には、錆びやすいのでニッケルめっきを施したものをを用いる。また、台金23には、飽和磁束密度の高い純鉄

を用いると、一層性能が向上する。

【0016】そして、ろう付け24は、台形断面の永久磁石22と台金23との接合面にフラックスを塗布し、バーナ加熱による手差しろう付けにて行う。そして、ろう付け24した永久磁石22と台金23との合せ材は、回転体26の外周面に形成された台形断面の嵌合溝27に焼きばめし、その後に着磁する。即ち、回転体26を加熱して膨張させ、この状態で嵌合溝27に永久磁石22と台金23との合せ材を挿入し、常温まで冷却することにより、回転体26を収縮させて強く締め付けるようなはめあいとし、両者を一体に固定する。

【0017】また、図3に本発明の他の実施例に係る回転電機の回転子の斜視を示す。図3に示すように、本実施例の回転子31において、板形状の永久磁石32は同じく板形状の台金33の平面部にろう付け24によって固着されている。永久磁石32が固着された台金33は両側面が傾斜しており、永久磁石32が固着された側が狭幅となっている。一方、回転軸35には回転子31の主要部を構成する回転体36が一体に形成され、この回転体36の外周面には周方向4等分された位置に軸方向に沿って嵌合溝37が形成されている。この嵌合溝37は、台金33と同様に、両側面が傾斜して開口側が狭幅となっている。そして、永久磁石32が固着された台金33はこの回転体36の嵌合溝37に焼きばめによって嵌着保持されている。

【0018】このように上述した各実施例では、回転電機の回転子21、31を、永久磁石22、32をろう付け24、34によって台金23、33に固着し、この台金23、33を回転軸25、35と一体の回転体26、36の外周面に形成された嵌合溝27、37に焼きばめによって嵌着して構成している。従って、簡単で、且つ、安価な設備で、強度の高い回転子21、31を形成することができる。

【0019】なお、本発明の回転電機を構成する回転子は、上述の実施例にて説明したものに限定されるものではなく、例えば、永久磁石22、32及び台金23、33の形状や数、回転体26、36への固着位置は回転電機の仕様に合わせて適宜設定すればよいものである。

【0020】

【発明の効果】以上、実施例を挙げて詳細に説明したように本発明の回転電機によれば、永久磁石をろう付けによって台金に固着してその台金を回転軸に一体に設けられた回転体の外周面の凹部に嵌着して回転子を形成したので、ろう付けという簡単で安価な設備で永久磁石を台金に固着することができると共に、永久磁石の割れを防止して高強度で、且つ、高速回転時の遠心力にも耐えられて耐久性の高い回転子とすることができ、その結果、回転電機の性能を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る回転電機の回転子の分

解斜視図である。

【図2】永久磁石が固着された回転子の斜視図である。

【図3】本発明の他の実施例に係る回転電機の回転子の斜視図である。

【図4】一般的な回転電機の概略断面図である。

【図5】回転電機に用いられる従来の回転子の概略図である。

【図6】回転電機に用いられる従来の回転子の概略図である。

【図7】回転電機に用いられる従来の回転子の概略図である。

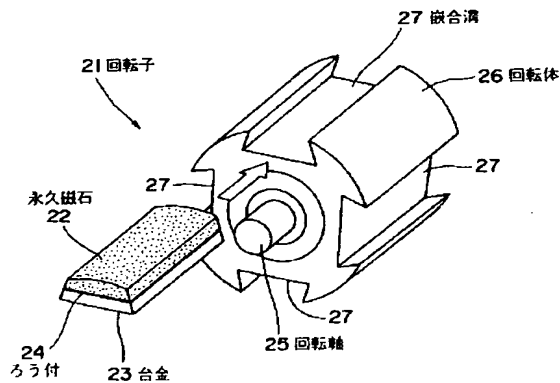
【図8】回転電機に用いられる従来の回転子の概略図である。

*【符号の説明】

- 1 1 回転電機
- 1 2 フレーム
- 1 6 固定子鉄心
- 1 7 回転軸
- 2 0 回転子鉄心
- 2 1, 3 1 回転子
- 2 2, 3 2 永久磁石
- 2 3, 3 3 台金
- 2 4, 3 4 ろう付け
- 2 5, 3 5 回転軸
- 2 6, 3 6 回転体
- 2 7, 3 7 嵌合溝

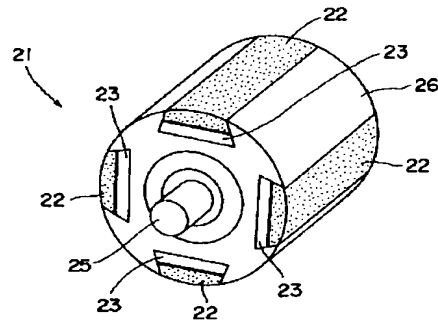
【図1】

本実施例の回転電機の回転子の分解斜視図



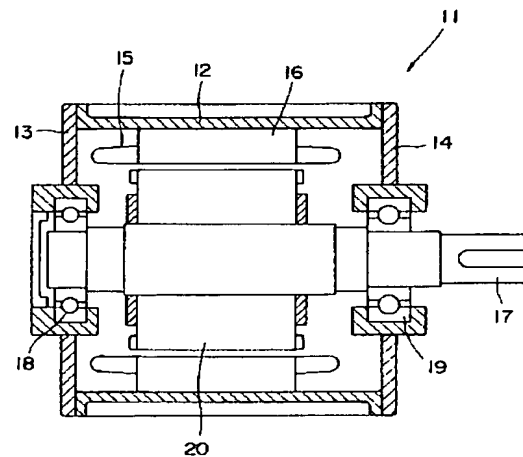
【図2】

本実施例の回転子の斜視図



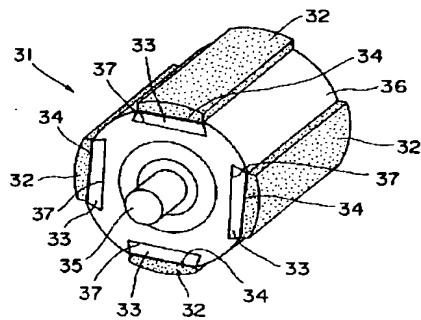
【図4】

一般的な回転電機の概略断面図



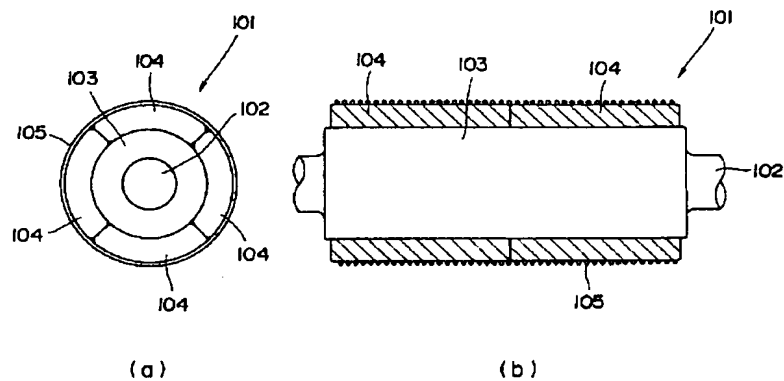
【図3】

他の実施例の回転子の斜視図



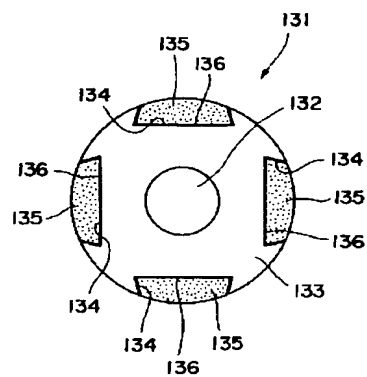
【図5】

従来の回転子の概略図



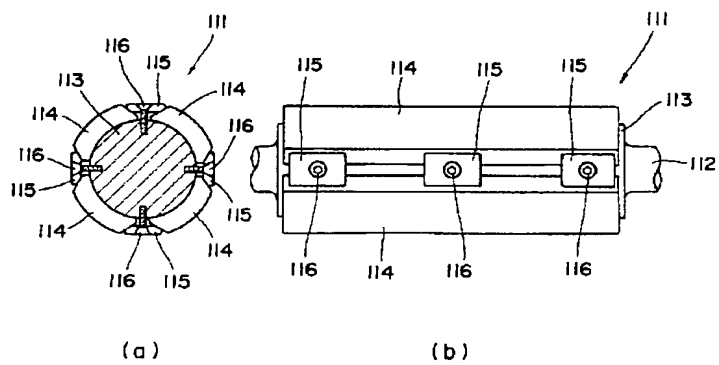
【図8】

従来の回転子の概略図



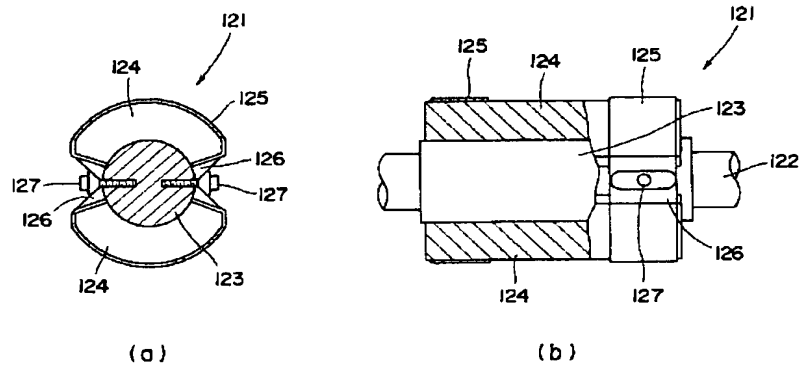
【図6】

従来の回転子の概略図



【図7】

従来の回転子の概略図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.